

51

Int. Cl.:

B 29 f, 3/08

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

39 a4, 3/08

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 1 629 749

Aktenzeichen: P 16 29 749.7 (D 53276)

Anmeldetag: 7. Juni 1967

Offenlegungstag: 28. Januar 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Extruder für thermoplastische Harze

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: The Dow Chemical Co., Midland, Mich. (V. St. A.)

Vertreter: Weickmann, Dipl.-Ing. F.; Weickmann, Dipl.-Ing. H.;
Fincke, Dipl.-Phys. Dr. K.; Patentanwälte, 8000 München

72

Als Erfinder benannt: Gould, Gordon Eugene, Breckenridge, Mich. (V. St. A.)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 15. 10. 1969

DT 1 629 749

Case 11 514-F

THE DOW CHEMICAL COMPANY, Midland, Michigan / V. St. A.

Extruder für thermoplastische Harze

Die Erfindung betrifft einen verbesserten Extruder, insbesondere betrifft sie eine Schneckenstrangpresse mit einer Schnecke, durch die eine Wärmeaustauschflüssigkeit geleitet werden kann.

Beim Strangpressen synthetischer, thermoplastischer Harze ist es häufig erwünscht, die Laufbüchse des Extruders zu erhitzen und die Schnecke mit einer Wärmeaustauschflüssigkeit auszurüsten, um eine verhältnismäßig gleichmäßige Temperatur der Kunststoffschmelze und eine rasche Wärmeplastifizierung des in die Schneckenpresse eingeführ-

BAD ORIGINAL

009885/1771

ten, granulierten Materials zu erhalten. Oft ist es erwünscht, daß die Schnecke einer derartigen Schneckenpresse mindestens zwei Wärmeaustauschzonen aufweist, wobei sich die erste im allgemeinen nahe am Einsatz für das granulierten Material und die zweite im allgemeinen in der Nähe des Auslasses oder des Strangpreßmundstücks befindet. Durch Anwendung von zwei Zonen ist es möglich, die Wärmezufuhr zum granulierten Polymerisat in der ersten Zone nahe am Einlaß für das Polymerisat oder der Schmelzzone zu erhöhen und in der zweiten Zone eine Regelung der Temperatur zu erhalten, die dazu dient, das zu extrudierende Polymerisat auf die Strangpreßtemperatur zu bringen unter Verwendung einer verhältnismäßig kurzen Laufbüchse. Im allgemeinen werden innen erhitzte und/oder gekühlte Strangpreßschnecken verwendet, bei denen ein Stopfen unter Reibung in die Extruderschnecke so eingepaßt ist, daß der Innenhohlraum der Schnecke in zwei Wärmeaustauschzonen unterteilt wird. Zur Zirkulation der Wärmeaustauschflüssigkeit sind geeignete Leitungen vorgesehen. Hierbei treten erhebliche Schwierigkeiten auf, wenn die Position des Stopfens oder Unterteilers verändert werden muß. Im allgemeinen muß der Extruder zerlegt werden,

BAD ORIGINAL

009885/1771

d.h. die Schnecke entnommen, der Stopfen aus der Schnecke herausgebohrt und ein neuer Stopfen eingesetzt werden. Dieses Verfahren ist teuer und zeitraubend und ganz besonders ungünstig bei einer Experimentiervorrichtung, bei der Änderungen häufig erforderlich sind.

Die Erfindung schafft daher eine verbesserte Schneckenstrangpresse mit mindestens zwei Wärmeaustauschzonen innerhalb der Extruderschnecke, bei der die Zonen verändert werden können, ohne daß die Schnecke aus der Vorrichtung entnommen wird.

Erfindungsgemäß werden diese Ergebnisse am vorteilhaftesten mit einer Strangpreßvorrichtung für ein synthetisches, thermoplastisches Harzmaterial erzielt, die in wirkungsmäßiger Verbindung einen Schneckenextruder aufweist, welcher eine Laufbüchse mit einem ersten und einem zweiten Ende, Mittel, um dem ersten Ende der Laufbüchse ein synthetisches, thermoplastisches Harzmaterial zuzuführen, Mittel, um aus dem zweiten Ende der Laufbüchse wärmeplastifiziertes, thermoplastisches Harz-

BAD ORIGINAL

material austreten zu lassen, eine in der Laufbüchse angeordnete Schnecke, die dazu dient, das wärmeplastifizierte, synthetische, thermoplastische Harzmaterial vom ersten Ende der Laufbüchse zu ihrem zweiten Ende zu fördern, und die einen Innenhohlraum von im allgemeinen zylindrischer Form aufweist, einen sich innerhalb des zylindrischen Hohlraums befindlichen Stopfen, der den Hohlraum in eine erste und eine zweite Wärmeaustauschzone teilt, wobei die erste Wärmeaustauschzone nahe am ersten Ende der Laufbüchse und die zweite Wärmeaustauschzone nahe am zweiten Ende der Laufbüchse angeordnet ist, eine Einlaß- und eine Auslaßleitung, die mit der ersten Wärmeaustauschzone in Verbindung stehen, und eine Einlaß- und eine Auslaßleitung, die mit der zweiten Wärmeaustauschzone in Verbindung stehen, enthält, der dadurch gekennzeichnet ist, daß der Stopfen ein expandierbarer bzw. ausdehnbarer Stopfen ist, der so gebaut und angeordnet ist, daß er selektiv in die Wand des Hohlraums in der Schnecke ein- und ausrücken kann.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung in Verbindung mit

BAD ORIGINAL

009885/1774

der beigelegten Zeichnung. In dieser bedeuten:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch einen erfindungsgemäßen Extruder;

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine andere Ausführungsform eines expandierbaren Stopfens zur Verwendung in der Vorrichtung von Fig. 1, und

Fig. 3 zwei Ansichten eines Teils des Stopfens und 4 von Fig. 2.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Querschnitt einer Strangpreßvorrichtung gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Die Vorrichtung wird allgemein durch die Bezugszahl 10 bezeichnet. Die Vorrichtung 10 stellt eine Schneckenstrangpresse dar, die eine Laufbüchse 11 aufweist, welche ein erstes Ende 12 und ein zweites Ende 13 besitzt. Die Laufbüchse 11 begrenzt einen zylindrischen Innenhohlraum 14. In der Nähe des ersten Endes 12 der Laufbüchse 11 befindet sich eine Beschickungsöffnung 15, die mit einer Aufgabevorrichtung 16 für die Zufuhr des

BAD ORIGINAL

teilchenförmigen, synthetischen, thermoplastischen Harzmaterials verbunden ist, und die Beschickungsöffnung 15 stellt die Verbindung zwischen der Aufgabevorrichtung 16 und dem Innenhohlraum 14 in der Laufbüchse 11 her. Mit dem zweiten Ende 13 der Laufbüchse 11 steht eine Strangpreßdüse 18 in Verbindung, welche ein Strangpreßmundstück 19 begrenzt, welches wiederum mit dem Hohlraum 14 in Verbindung steht. Im Hohlraum 14 befindet sich eine Schnecke 21, die einen Körperteil 22 mit einer äußeren, im allgemeinen zylindrischen Oberfläche 23 und einer um die zylindrische Oberfläche 23 angeordneten, schraubenförmigen Abquetschfläche 24 aufweist. Der Körper 22 begrenzt einen Innenhohlraum 26 mit einem ersten Ende 28, welches im allgemeinen nahe dem ersten Ende 12 der Laufbüchse 11 angeordnet ist, und einem zweiten Ende 29, welches im allgemeinen nahe der Strangpreßdüse 18 angeordnet ist. Eine erste Leitung 30 läuft von einer Stelle außerhalb der Schnecke 21 in den Hohlraum 26 und endet in der Nähe des zweiten Endes 29. Eine zweite Leitung 31 ist coaxial zur ersten Leitung 30 angeordnet und erstreckt sich in den Hohlraum 26 hinein und endet an einer Stelle zwischen den beiden Enden 28 und 29 des Hohlraums 26. An der Leitung 31

BAD ORIGINAL

009885/1771

ist eine expandierbare Stopfenanordnung 33 befestigt. Die Stopfenanordnung 33 weist einen ersten oder fixen Körperteil 34 auf, der starr an der Leitung 31 befestigt ist. Der erste Körperteil paßt sich im allgemeinen der Innenquerschnittsform des Hohlraums 26 an und weist eine kegeltstumpfförmige, im Eingriff befindliche Oberfläche 35 auf. Ein zweiter Stopfenkörperteil 36 ist auf der Leitung 31 abschraubbar befestigt. Der Körperteil 36 weist ebenfalls eine kegeltstumpfförmige, im Eingriff befindliche Oberfläche 37 auf. Die Oberflächen 35 und 37 liegen sich gegenüber und weisen nach außen. Ein Expander- oder Abdichtungsring 38 ist zwischen den Eingriffsoberflächen 35 und 37 angeordnet und so konstruiert, daß, wenn das Teil 36 in die Leitung 31 in der passenden Richtung hineingedreht wird, das Körperteil 36 an das Körperteil 34 stößt und der Expanderring in dichtenden Eingriff mit einem Teil der Schnecke 21 gepreßt wird, so daß der Hohlraum 26 in einen ersten und einen zweiten Teil unterteilt wird, entsprechend den Enden 28 und 29. Eine Dreheinrichtung 40 ist am Körperteil 36 zum ersten Ende 28 des Hohlraums 26 hin befestigt; und eine dritte Leitung 42 ist coaxial um einen Teil der zweiten Leitung 31 angebracht. Die Leitung 42

009885/1771

BAD ORIGINAL

weist ein innenliegendes Ende 43 auf, welches Eingriffsmittel 44 besitzt, die auf ihr angeordnet sind und in die Dreheinrichtung 40 des Körpers 36 eingreifen können. Eine vierte Leitung 45 ist koaxial um die dritte Leitung 42 angeordnet. Die Leitung 45 endet in der Nähe des ersten Endes 28 des Hohlraums 26. Eine Dichtungsanordnung 47 dichtet die vierte Leitung 45 in der Schnecke 21 ab. Eine drehbare Verbindung 48 ~~stellt~~ steht in Wirkungsverbindung mit dem Teil der Leitung 45, der sich aus dem Hohlraum 26 heraus erstreckt. Eine Dichtungsanordnung 50 befestigt die vierte Leitung 45 an der dritten Leitung 42 in der Nähe der drehbaren Verbindung 48, und zwar auf der von der Dichtungsanordnung 47 entfernten Seite. Eine drehbare Verbindung 41 steht in Wirkungsverbindung mit der dritten Leitung an einer Stelle in der Nähe der Dichtungsanordnung 50, und zwar auf der von der drehbaren Verbindung 48 entfernt gelegenen Seite. Eine Dichtungsanordnung 52 hält die dritte Leitung 42 auf der zweiten Leitung 31 an einer Stelle nahe der drehbaren Verbindung 51 und auf der von der Dichtungsanordnung 50 entfernten Seite. Eine drehbare Verbindung 53 steht in Wirkungseingriff mit der zweiten Leitung 31 an einer Stelle in der Nähe der Dichtungsanordnung

BAD ORIGINAL

52 und an der der drehbaren Verbindung 51 entfernt liegenden Seite. Eine Dichtungsanordnung 55 hält die zweite Leitung 31 auf der ersten Leitung 30. Eine drehbare Verbindung 56 steht in Wirkungseingriff mit der ersten Leitung 30 an einer Stelle nahe der Dichtungsanordnung 50 und an der der drehbaren Verbindung 52 entfernt liegenden Seite. Die Wärmeaustauschflüssigkeitsleitungen 58, 59, 60 und 61 führen zu den drehbaren Verbindungen 48, 51, 53 bzw. 56 und sind mit ihnen verbunden.

Beim Betrieb der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der Erfindung werden unter normalen Betriebsbedingungen die Körperteile 36 und 34 des Stopfens 33 durch die Eingriffsmittel 44 auf der dritten Leitung 42 zusammengepreßt. Dies hat zur Folge, daß der Expander- oder Abdichtungsring 38 den Hohlraum 26 in ersten oder einen zweiten Teil trennt und gegeneinander abdichtet. Vorteilhaft ist das Körperteil 36 an der Leitung 31 mittels eines Schraubengewindes befestigt, dessen Windung so verläuft, daß jeder Schlupf, der durch die Reibung der drehbaren Verbindungen hervorgerufen wird, die Verbindung festigt statt sie zu lockern. Wenn die Stellung des Stopfens 33 geändert

BAD ORIGINAL

werden soll, wird die Dichtungsanordnung 50 gelockert, die dritte Leitung 42 wird in den Hohlraum 26 hineingeschoben, bis die Eingriffsmittel 44 in die Dreheinrichtung des Körperteils 36 eingreifen. Das Körperteil 36 wird dann mit Hilfe der Leitung 42 gedreht, bis die Stopfenanordnung frei im Hohlraum 26 gleiten kann. Die zweite Leitung 31 wird dann im Hohlraum 26 axial in die gewünschte Stellung geschoben, die dritte Leitung 42 wird anschließend wieder so verschoben, daß die Eingriffsmittel 44 in die Dreheinrichtung 40 eingreifen, und die Stopfenanordnung 33 wird wieder im Hohlraum dichtend angeordnet. Günstig besitzen die Leitungen 30, 31, 42 und 45 solche Längen, daß der Stopfen 33 innerhalb der gewünschten Grenzen hin- und hergleiten kann. Auf diese Weise kann das Strangpressen in der gewünschten Weise erfolgen, und eine Wärmeaustauschflüssigkeit kann einer ersten und einer zweiten Zone, deren Abmessungen leicht verändert werden können, zugeführt und daraus abgezogen werden.

In Fig. 2 wird eine andere Ausführungsform des Stopfens gemäß der Erfindung gezeigt, der allgemeinen

BAD ORIGINAL

Fig. 3 zeigt eine Ansicht des Teils 78 von rechts nach links und läßt eine Mehrzahl von äußeren Schlitzten oder Vertiefungen 80 erkennen, die zum Eingriff einer nicht gezeigten Dreheinrichtung bestimmt sind.

Fig. 4 zeigt das Teil 78 unter Veranschaulichung der Arme 79.

Beim Betrieb der in den Fig. 2, 3 und 4 gezeigten Ausführungsform wird die Leitung 66 in den Hohlraum der Extruderschnecke gebracht, und eine zweite Leitung wird um die Leitung 66 herum angeordnet. Die zweite Leitung endet in Nasen, die in die Vertiefungen 80 des Teils 78 eingreifen. Wenn man die Leitung 66 in der richtigen Richtung dreht, preßt die Nockenoberfläche 76 die Arme 79 nach außen, so daß sie in die Wand der Extruderschnecke eingreifen. Bei fortgesetzter Drehung der Leitung 66 preßt die Oberfläche 69 den Expander- oder Abdichtungsring 31 in dichtenden Eingriff mit der Wand der Extruderschnecke. Dritte und vierte Leitungen werden in der in Fig. 1 gezeigten Weise ebenfalls verwendet.

BAD ORIGINAL

durch die Bezugszahl 65 bezeichnet wird. Der Stopfen 65 weist eine Leitung 66 auf mit einem Ende 67, welches ein Außengewinde 67' trägt. Ein Schulterteil 68 ist starr am Ende 67 der Leitung 66 befestigt. Ein Eingriff- oder Nockenteil 69 ist neben dem Schulterteil 68 angeordnet. Das Nockenteil 69 weist einen im allgemeinen kegeltstumpfförmige, nach außen gerichtete Oberfläche 70 auf, die in ein expandierbares Teil oder einen Expanderring 71 eingreift, welcher neben der Oberfläche 70 des Nockenteils 69 angeordnet ist. Das expandierbare Teil weist eine sich radial nach außen erstreckende Oberfläche 72 und eine kegeltstumpfförmige Oberfläche 73 auf, die zum Eingriff in die Oberfläche 70 bestimmt ist. Ein Ring 75 ist gleitbar auf der Leitung 66 angeordnet und berührt die sich radial nach außen erstreckende Oberfläche 72. Ein zum Eingriff in den Hohlraum bestimmter Teil 78 ist neben dem Ring 75 angeordnet und steht durch mehrere Arme 79 betrieblich mit diesem in Eingriff. Die Arme 79 greifen in eine kegeltstumpfförmige Nockenoberfläche 76 auf dem Ring 75 ein. Die kegeltstumpfförmige Nockenoberfläche 76 dient dazu, die Arme 79 radial nach außen zu pressen.

BAD ORIGINAL

009885/1771

Die Abdichtungsteile, beispielsweise die Teile 38 oder 71, bestehen im allgemeinen aus einem elastischen Material. Derartige Abdichtungsteile werden aus Gummi oder einem synthetischen Harz wie Polytetrafluoräthylen oder ähnlichen elastischen oder verformbaren Zusammensetzungen hergestellt, die gegenüber den Strangpreßtemperaturen und der Wärmeaustauschflüssigkeit widerstandsfähig sind. Bei Benutzung der erfindungsgemäßen Anordnung konnte die Wärmeaustauschzone innerhalb der Extruderschnecke leicht verändert werden, ohne daß ein Zerlegen des Extruders notwendig war.

BAD ORIGINAL

009885/1771

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung zum Strangpressen eines synthetischen, thermoplastischen Harzmaterials, enthaltend in Wirkungsverbindung einen Schneckenextruder, dessen Schnecke einen Innenhohlraum von zylindrischer Form aufweist, in dem sich ein Stopfen befindet, der den Hohlraum in zwei Wärmeaustauschzonen unterteilt, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen expandierbar konstruiert und so angeordnet ist, daß er selektiv in die Wand des Hohlraums in der Schnecke ein- und ausrückt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaß- und die Auslaßleitung der zweiten Zone coaxial innerhalb der Einlaß- und Auslaßleitung der ersten Zone angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der expandierbare Stopfen an einer der in die zweite Zone führenden Leitungen befestigt ist.

BAD ORIGINAL

009885/1771

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Leitungen der ersten Zone zum Eingriff in den expandierbaren Stopfen eingerichtet ist, um den Stopfen selektiv in die Hohlraumwand ein- und auszurücken.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von drehbaren Verbindungen und Abdichtungen die Verbindung zwischen den Einlaß- und Auslaßleitungen der ersten und der zweiten Wärmeaustauschzone herstellen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der expandierbare Stopfen einen fixen Körperteil aufweist, der an einer Leitung der zweiten Wärmeaustauschzone befestigt ist, ein zweites Körperteil schraubbar auf dieser Leitung der zweiten Wärmeaustauschzone befestigt ist und ein Abdichtungsring zwischen den Körperteilen angeordnet ist, der dazu dient, in die Innenwand des Schneckenhohlraums beim Drehen des drehbar angebrachten Körperteils einzugreifen.

- - - - -

BAD ORIGINAL

009885/1771

16

Leerseite

14-

1629749

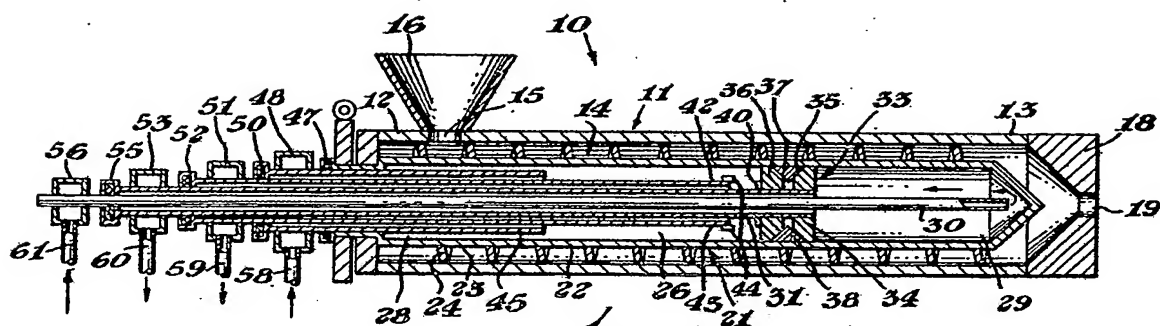


Fig. 1

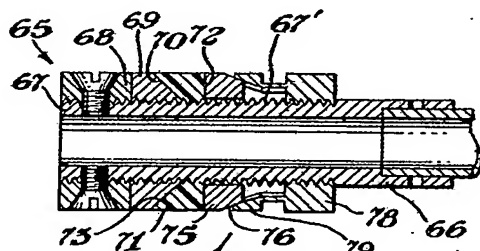


Fig. 2

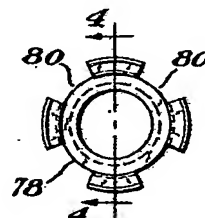


Fig. 3

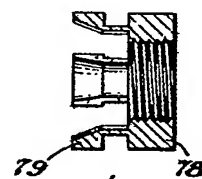


Fig. 4